Die Struktur und Bewegung

der

Samenfäden

bei

den einheimischen Lungenschnecken.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe.

Vorgelegt

der hohen medicinischen Fakultät zu Göttingen

von

Gustav Platner,

approb. Arzt und Assistent ad int. am physiolog. Institut zu Göttingen.

Göttingen 1885.

Druck der Dieterichschen Univ.-Buchdruckerei.

W. Fr. Kaestner.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154024_0075

Die vorliegende Arbeit bringt Untersuchungen über die Samenfäden von Thieren, welche in dieser Hinsicht theils nur wenig theils gar nicht Gegenstand der Forschung waren.

Als ich im Sommersemester 1884 Studien über die Bewegung der Samenfäden im Allgemeinen machte, fielen mir bei einigen Schneckenarten eigenthümliche Strukturenverhältnisse der Spermatozoen auf, welche mich veranlassten, diesen Elementen eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen und sie mit Hülfe der homogenen Immersion gründlicher zu studiren.

Leider kann ich zur Zeit nur über ihre Struktur und Bewegung genauere Details mittheilen, da die vorgeschrittene Zeit und der damit eintretende Mangel an Material mich verhinderten, meine Untersuchungen über ihre Genese und ihr Verhalten bei der Befruchtung soweit zu fördern, dass sie schon zur Veröffentlichung geeignet wären, jedoch hoffe ich dieselben bald zum Abschluss bringen zu können.

Es gelangten zur Untersuchung überhaupt folgende Arten: Helix pomatia, H. arbustorum, H. nemoralis, H. hortensis, H. fructicum, H. ericetorum, H. hyalinea; Carocolla lapicida; Clausilia similis; Limmaeus vulgaris, Limnaeus ovatus, Succinea Pfeifferi, Succinea amphibia; Planorbis spirorbis; Arion empiricorum Limax agrestis, Limax maximus und einige andere Arten, deren genaue Stellung im System bei der ungeheuren Artenzahl nicht recht zu ermitteln war. Der Samen wurde aus dem von der Zwitterdrüsse entspringenden vas deferens entnommen, dabei hat man sich vor Verletzungen der benachbarten Organe namentlich der Leber sehr zu hüten, da man sonst Verunreinigungen bekommt, welche be-

sonders auf die Bewegung der Spermatozoen sehr deletär einwirken.

Als geeignetste Zusatzflüssigkeit hat sich mir immer die bei den Operationen sehr reichlich ausfliessende Körperflüssigkeit der Thiere erwiesen. Die Samenelemente können bei Verwendung der feuchten Kammer unter günstigen Umständen darin ihre Bewegungen bis zu drei Tagen erhalten. Auch die Bütschlische Mischung bestehend aus 10 Theilen einer 0,75 % Kochsalzlösung und 1 Theil Hühnereiweiss leistet gute Dienste.

Nach der Uebereinstimmung in der Struktur und Bewegung ihrer Spermatozoen kann man die erwähnten Schneckenarten zweckmässig in zwei Gruppen theilen, so dass in die erste die Gattungen Helix, Succinea und Carocolla, in die zweite die Gattungen Limax, Arion, Planorbis, Limnaeus kommen; in dieser Reihenfolge sollen dieselben auch zur Besprechung gelangen.

I. Die Struktur der Samenfäden von Succinea, Helix, Carocolla.

An den Samenfäden der meisten Thiere kann man drei Theile unterscheiden; den Kopf, das Mittelstück und den Schwanz. Dazu käme bei vielen noch ein vierter Theil der Spiralfaden. Man hat sich bemüht diese Thatsache als ein allgemein gütiges Gesetz zu formuliren und wenn Hensen [1]) sagt die Differenzirung in Kopf, Mittelstück und Schwanz lasse sich bei geeigneten Verfahren bei allen Samenfäden herstellen, so kann ich dem für die von mir untersuchten Spermatozoen nicht ganz beistimmen. Man findet ein solches Verhältniss eigentlich nur bei Limnaeus mit Deutlichkeit. Die Arten der Gattung Helix zeigen zwar auch meist am hintern Ende des Kopfes einen Absatz, welcher sich mit Farbstoffen (Karmin, Anilin) stärker imprägnirt, allein eine Eintheilung darauf gründen zu wollen, hiesse den Thatsachen

1) Hensen in Handbuch der Physiologie von Hermann Bd. VI. 2, 1881, pag. 88.

ewalt anthun. Dass wirklich nur zwei Bestandtheile vor-
nden sind, beweist zur Evidenz folgende Färbungsmethode.

Behandelt man die auf dem Deckgläschen ausgebreitete
d getrocknete Samenmasse mit wässeriger Eosinlösung und
äscht mit verdünnter Essigsäure aus, so ist, wenn die Re-
tion gut gelang, was nicht immer der Fall ist, der Kopf
r Samenfäden farblos, in seiner Struktur wohl erhalten,
ährend der Schwanz in seiner ganzen Ausdehnung intensiv
th gefärbt ist.

Man wird demnach unterscheiden:

1) Einen mit Eosin nicht färbbaren Bestandtheil, den
opf.

2) Einen diesen Farbstoff leicht aufnehmenden Theil,
n Schwanz.

Als weitern wesentlichen Bestandtheil hat in neuerer
eit Gibbes[1]) einen Spiralfaden, ein Analogon des bei Sala-
andern schon lange bekannten zuerst von Czermak[2]) näher
eschriebenen Wimpersaums, angesprochen. Ihm schliesst
ch W. Krause[3]) an. Dieser bildet einen solchen Spiral-
dem beim Menschen ab; einen gleichen fand er beim Stier[4]),
o er, wie Jensen[5]) fand, besonders bei noch nicht völlig
ntwickelten Spermatozoen gut zu sehn ist. Der zuletzt ge-
annte Forscher wies ihn auch beim Schaf und Pferd nach.
. Krause[6]) bestätigte seine Resultate. Leidig[7]) entdeckte
n bei der Maus. Seine Abbildung zeigt eine Andeutung
hnlicher merkwürdiger Strukturverhältnisse des Fadens, wie
h sie in so exquisiter Weise bei den Schnecken fand.

---

1) Gibbes in Journ. of microscop. Science N. S. XVIII, Nr. 74, 880, pag. 487.

2) Czermak in Zeitschr. f. wiss. Zoologie 1850, II, pag. 350.

3) W. Krause, Nachträge zur allgemeinen und mikrosk. Ana-
mie. Hannover 1881. S. 88; Fig. 46.

4) W. Krause, Internationale Monatsschrift für Anatomie und Histo-
gie Bd. II, 1885.

5) Arch. de Biologie 1883. T. IV, p. 73, Pl. I, II, XXI.

6) W. Krause l. c.

7) Leidig, Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Thiere. 883.

Auch A. v. Brunn[1]) macht bestätigende Angaben. Er lässt freilich den Spiralfaden nur auf das Mittelstück sich erstrecken. Vollständig in Abrede gestellt wird dieses Element für die Säugethiere von Retzius[2]).

Was nun das Vorkommens dieses Spiralfadens bei den Schnecken anlangt, so findet er sich nur bei denen der ersten Gruppe. In ausgezeichneter Vollkommenheit zeigt ihn Succinea. Er erstreckt sich hier in weiten Windungen bis zum Ende des Fadens (Fig. 1). Auch Helix und Carocolla besitzen ihn und lassen ihn namentlich nach Behandlung mit Osmiumsäure ($1\frac{0}{0}$) sowie nach Färbungen deutlich erkennen. Er geht vom hintern Kopfende aus umschlingt in engen Touren den Faden und verschwindet gegen dessen Ende allmählich dem Auge (Fig. 2a). Bei Helix fruticum konnte ich ihn nicht mit Deutlichkeit erkennen (Fig. 4), dagegen ist er wieder recht schön bei Helix hyalinea (Fig. 3). Bei einer Nacktschnecke Triopa claviger scheint ihn auch schon O. S. Jensen[3]) beobachtet zu haben. Doch können sich seine Resultate zum grossen Theil nicht dem Vorwurf entziehn, arge Kunstprodukte zu sein. Seine Befunde stammen von Samenfäden, welche er einer sogenannten natürlichen Maceration dadurch unterwarf, dass er sie ohne weitere Konservirung hinlegte, bis sie von selbst zu zerfallen begangen. Resultate an solchem halb verfaulten Material und auch da nur bei einzelnen Elementen an beschränkten Stellen, oft auch nur bei noch nicht völlig entwickelten Spermatozoen gewonnen, können keinen grossen Anspruch auf Beweiskraft machen. Dem gegenüber muss ich betonen, dass meine Resultate und deren Abbildungen, wofern nichts Besonderes bemerkt ist, von ganz frischen, sich zum grössten Theil noch in lebhaftester Weise bewegenden Spermatozoen stammen. Dabei wurde keine andere Zusatzflüssigkeit als das Blut der Thiere, wie erwähnt das beste Konservirungsmittel, benutzt. Die

---

1) A. v. Brunn in Archiv f. microscop. Anatomie 1883. Bd. XXIII S. 110, Taf. VII, Fig. 7.

2) Retzius, Biologische Untersuchungen 1881, pag. 77.

3) O. S. Jensen, Die Struktur der Samenfäden. Bergen 1879.

trukturverhältnisse zeigten sich auch ohne Tinction, mittelst erselben freilich ungleich besser.

Zur bessern Hervorhebung der Struktur kann ich vor llen Dingen die Osmiumsäure (1 %) empfehlen, ferner ausser er erwähnten Färbung mit Eosin noch eine solche mit alkoolisch wässeriger (1 : 3) Lösung von Safranin und Auswaschen mit schwach alkalischem Wasser sowie Metallimprägnationen.

Um auf den erwähnten Spiralfaden zurückzukommen, so eigte sich derselbe beiderseits scharf konturirt; von einer enselben mit dem Schwanzfaden verbindenden Membran war ichts zu entdecken. Es spricht sogar die Struktur des chwanzes selbst gegen die Annahme einer solchen. Derelbe besteht nämlich bei Succinea, auf welche ich für das tudium dieser Verhältnisse nochmals besonders verweise, elbst wieder scheinbar aus zwei fest umeinandergewundenen äden. Beide Componenten sind genau gleich dick, gleich chtbrechend und verhalten sich gleichmässig gegen Reagenien und Farbstoffe. Dieselben betheiligen sich in durchaus leicher Weise an den Umdrehungen. Wegen ihrer Durchichtigkeit sieht man den einen durch den andern hindurchcheinen, und es erscheinen demnach die Stellen, wo dieselen schräg über einander hinlaufen nach entgegengesetzten ichtungen, als kreuzförmige Figuren, welche die Mitte des amenfadens einnehmen und in einer graden Linie hintereinnderliegen. Die Windungen selbst sind viel zahlreicher als ie des äussern Spiralfadens. Sie werden nach dem hintern nde des Samenfadens immer undeutlicher und entschwinden ndem sie zugleich an Höhe bedeutend zunehmen, schliesslich em Blick, lassen sich aber bei andern Arten, welche sie leichfalls zeigen, mit Deutlichkeit bis zum Ende verfolgen, o bei Limax und Clausilia. Die erwähnte Struktur des chwanzfadens so schön und charakteristisch sie bei Succinea ist, so schwach und verschwommen erscheint sie bei Helix und Carocolla. Hier gelingt es nur bei einzelnen Arten nd auch da nur mit grosser Mühe Andeutungen derselben u bekommen.

Der Kopf der erwähnten Gattungen der ersten Gruppe

zeigt schräg verlaufende schattenartige Streifen, welche nach Behandlung mit Osmiumsäure oder nach Färbungen auch hier mit grosser Deutlichkeit die gewundene Struktur erkennen lassen. (Vergl. hierzu Fig. 1—4 und 13).

II. Die Struktur der Samenfäden bei den Gattungen Arion, Limax. Clausilia, Planorbis, Limnaeus.

Die Samenfäden von Arion empiricorum waren es, bei welchen mir zuerst jene so sehr merkwürdigen Strukturverhältnisse auffielen. Betrachtet man die Spermatozoen dieser Schneckenart bei mässiger Vergrösserung, (Oc. II, Obj. V von Seibert), so sieht man, wie auf den korkzieherförmig gewundenen Kopf ein Schwanz folgt, der von wellenförmigen, gegen das Ende hin immer mehr in die grade Linie auslaufenden Konturen begrenzt wird. Als ich nun, um dem Grund dieser eigenthümlichen Erscheinungen auf die Spur zu kommen, homogene Immersion anwandte, wurde ich durch das Bild, welches sich darbot, in hohem Grade überrascht. Ein Blick auf Fig. 10 wird dies leicht erklären. Der Kopf sowohl wie der Schwanz lässt mit grosser Schärfe erkennen, dass er aus zwei gewundenen, sich völlig entsprechenden Elementen zusammengesetzt ist. Die äusserste Spitze des Kopfes wird jedoch nur von einem der beiden Fäden gebildet. Am schönsten gewahrt man dies sowie überhaupt die geschilderten Verhältnisse bei Clausilia (Fig. 8), wo auch die Windungen der beiden Componenten sich mit grosser Deutlichkeit bis zum Ende des Fadens verfolgen lassen. Bei Arion macht dieses schon Mühe dagegen ergeben die Arten von Limax wieder sehr schöne Bilder (Fig. 6, 7, 9).

Dass der Zusammenhang der beiden Fäden wirklich kein inniger ist darüber belehrten mich Bilder wie Fig. 10b eines zeigt. Man erhält solche zuweilen bei gefärbten Präparaten nach zu starker Säureeinwirkung. Die beiden Elemente des Kopfes hatten sich scheinbar völlig von einander getrennt, nie ging jedoch diese Scheidung über das hintere Ende des Kopfes hinaus. Der Zusammenhang muss demnach hier ein festerer sein. Derartige Zustände gehn dem völligen Auf-

quellen des Kopfes, wie es Essigsäure in konzentrirtem Zustand bewirkt, voraus. Der Samenfaden Fig. 9 stammt von der grossen schwarzen nackten Waldschnecke (Limax?). Auf den Kopf, dessen Spitze eigenthümlich scharf bohrerförmig gewunden ist, folgt ein Schwanz, desse beide Componenten nur in den ersten 4—5 Windungen regelmässig gewunden sind, dann betheiligt sich der eine auffallend wenig an den Umgängen, während der andre in starken Biegungen sich um ihn herum schlingt. Auch Fig. 11, welche von Planorbis spirorbis stammt, ist charakteristisch. Es folgt bei den Samenelementen dieser Schneckenart immer eine stärkere Windung auf eine schwächere. Am Kopf kommen zwei hervortretende Windungen vor. Gegen das Ende hin verlieren sich diese Unterschiede sowie die Deutlichkeit der Windungen immer mehr.

Von den beiden untersuchten Limnaeusarten zeigte Limnaeus vulgaris kaum Andeutungen einer gewundenen Struktur, während sie bei Limnaeus ovatus sehr schön zu Tage tritt (Fig. 12). Der Schwanz zeigte als charakteristische Merkwürdigkeit, dass immer die sechste oder siebente Windung stärker hervortritt. Es fällt dies besonders an trocknen Präparaten auf. Gegen den Kopf setzt er sich durch einen sich verbreiternden Theil ab, welchen man wohl als Mittelstück gelten lassen kann. Dieses umfasst halbmondförmig den herzförmig gestalteten Kopf, welcher deutliche Windungen bei Limnaeus ovatus zeigt.

Auffallend ist an ihm ein centraler Längsstreif. Derselbe zeigt sich als dunkle nach vorn spitz auslaufende Linie und nimmt etwa die hintern zwei Drittel des Kopfes ein.

Einen ähnlichen Befund hat Owsjannikow[1]) beim Lachs gemacht und ihn als Furche gedeutet. Auch His[2]) bildet ihn ab, ohne sich aber auf jene Deutung weiter einzulassen. Miescher[3]) kommt hauptsächlich durch seine Färbungen zu

1) Owsjannikow in Bullétin de l'Academie de St. Petersburg, XIII, pag. 245.

2) His, Ueber das reife Ei von Knochenfischen u. s. w. 1873. Tab. I. Fig. 8.

3) Miescher in Verhandl. der naturforschenden Gesellschaft in Basel. 1878. Bd. VI. pag. 138 ff.

dem Resultate, dass es sich um eine äussere schwach lichtbrechende Hülle und einen stark lichtbrechenden Inhalt handle. Ich möchte mich für Limnaeus seiner Ansicht anschliessen. Durch den eingetretenen Mangel an Material war ich verhindert seine Färbungsmethode an meinen Objecten zu erproben. Ausser bei Schnecken sah ich noch bei den Samenfäden von Tritonen eine centrale dunkle Linie im Kopfe, andere Thiere habe ich noch nicht darauf untersucht.

Es schliesst sich hier die Besprechung eines andern wichtigen Punktes passend an. Es ist dies das vorhandensein eines Centralstranges bei den untersuchten Spermatozoen. Durch zahlreiche Befunde ist mir die Gegenwart eines solchen wenigstens bei einer Anzahl der untersuchten Elemente zur sichern Gewissheit geworden. Eimer [1]) beschreibt einen solchen bei den Samenfäden der Fledermäuse.

Bei den Spermatozoen der Schnecken zeigte er folgende Eigenschaften. Erstlich eine sehr geringe Neigung sich mit den gebräuchlichen Farbstoffen zu imprägniren, sodann eine grössere Resistenz gegen Säuren und Alkalien als das ihn umhüllende Protoplasma. Seine Struktur ist gleichfalls eine gewundene. Aus seinem Verhalten gegen Säuren und Alkalien ergeben sich die Methoden um ihn sichtbar zu machen.

Behandelt man die Samenfäden von Helix fruticum mit Eosin und konzentrirter Essigsäure, so erhält man in jedem Präparat eine Anzahl Bilder wie Fig. 4 b eines zeigt. Das Protoplasma des Schwanzes hat sich von dem Kopf getrennt und ist zusammengeschrumpft, während der Centralstrang in seiner Lage geblieben ist und nun deutlich hervortritt. Man kann ihn auch noch ein Stück in den Kopf hinein verfolgen. Derselbe ist übrigens mitunter auch bei gut gefärbten Präparaten innerhalb des Schwanzes zu erkennen. Ich habe ihn hier um die fünf bis sechsfache Länge des Kopfes verfolgen können.

Behandelt man die Samenfäden von Helix pomatia mit stark saurer Lösung von Indigocarmin, so schrumpft der

1) Eimer, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Samenfäden in Verh. der physik. med. Gesellschaft zu Würzburg N. F. Bd. VI. 1874. pag. 125.

Kopf auf einen runden Klumpen, und man kann nun bei vielen Samenelementen aus diesem einen feinen gewundenen spitz zulaufenden Centralstrang hervorragen sehn. Auch an gefärbten oder mit salpetersaurem Silber behandelten Präparaten ist er oft zu erkennen. (Fig. 2 b und 2 c).

In dem Samen einer kleinen Wasserschnecke (Ancyclus?), deren normale Spermatozoen Fig. 5 a zeigt, fand sich eine Anzahl solcher, welche aus unbekannten Ursachen eine Auftreibung des Protoplasmas an verschiedenen Stellen bemerken liess, innerhalb welcher man mit Deutlichkeit den Centralstrang erkennen konnte (5 b). Meine Untersuchungen über diesen Punkt sind übrigens noch nicht abgeschlossen.

Nach A. v. Brunn soll er bei den höhern Wirbelthieren allgemein vorkommen.

Die Bewegung der Samenfäden.

Bringt man den während der Begattungszeit aus dem vas deferens einer Schnecke z. B. Helix pomatia entnommenen Samen rasch unter das Mikroskop, so sieht man anfangs nur wenige oder gar keine Spermatozoen sich bewegen, aber bald kommt reges Leben hinein. Die Zeit während der diese Bewegungen andauern ist recht verschieden und von manchen Umständen abhängig. Vor allen muss man bei der Präparation sich vor Verletzung der Leber oder des Darms hüten, sonst erhält man Verunreinigungen, welche auch in geringen Mengen rasch die Bewegungen aufheben. Als beste Zusatzflüssigkeit empfiehlt sich wie erwähnt das Blut der Thiere. Um die Wirkung der Verdunstung zu eliminiren, muss der Abschluss der feuchten Kammer sehr sorgfältig sein. Unter 30 mit allen Cautelen hergestellten Präparaten gelang es mir etwa viermal die Bewegungen länger als 48 Stunden zu erhalten. Dann machten die sich immer mehr entwickelnden Bacterien dem Treiben ein Ende. Alle Mühe diesem Uebelstand abzuhelfen, ohne die Spermatozoen selbst zu schädigen, war vergeblich, so dass ich von weitern Versuchen in dieser Hinsicht abstand.

Immerhin ist eine so lang andauernde Bewegung der Samenfäden schon überraschend. Das Mass von Spannkraft,

welches in einem Samenkörperchen angehäuft ist und sich als Bewegung in lebendige Kraft umsetzt ist auf jeden Fall ein beschränktes. Man müsste denn annehmen, dass die Samenfäden eine Art von Ernährung besitzen, indem sie Stoffe aus dem umgebenden Medium aufnehmen und verbrauchte daran abgeben und so neue Kräfte sammeln etwa nach Art der weissen Blutkörperchen.

Was nun den Modus der Bewegung anlangt, so bin ich für alle von mir untersuchten Schneckenarten zu der Ueberzeugung gelangt, dass dieselbe durch eine mehr oder minder rasche Rotation um die Längsachse zu Stande kommt. Ich muss in Bezug hierauf Eimer[1]) vollständig beipflichten, wenn er sagt: „Es hat sich durch meine Untersuchungen herausgestellt, dass die Vorwärtsbewegung der Spermatozoen aller der genannten Organismen, sobald sie eine rasche ist, unter Drehung um die Längsachse vor sich geht und dass diese Drehung die hauptsächlichste Ursache jener beschleunigten Vorwärtsbewegung abgiebt.“

Ich muss nur hinzufügen, dass auch die langsame Bewegung bei den Spermatozoen der Schnecken durch Drehung um die Längsachse zu Stande kommt. Man kann diese Rotation deutlich sehn, wenn man einen Samenfaden mehr aufgerichtet zu Gesicht bekommt. Der bei den meisten bohrerförmig gestaltete Kopf lässt dann die Drehung deutlich erkennen. Ferner sind gewisse Formationen nur durch eine solche Rotation erklärlich; dass sich zwei oder auch noch mehr Samenfäden um einander wickeln und zusammendrehn, wie man es besonders nach Wasserzusatz sehr viel sieht, oder dass derselbe Samenfaden an irgend einer Stelle sich umbiegt und beide Theile sich um einander schlingen, ist nur auf diese Weise verständlich. Ausserdem kann man oft, wenn ein Theil des Schwanzes sich aufgewickelt oder verschlungen hat, die Rotation an dieser Schlinge genau verfolgen.

Dass eine solche Drehung nun eine Vorwärtsbewegung zur Folge haben muss, ist bei der eigenthümlichen Struktur der Samenfäden keines Beweises bedürftig. Ich möchte hier

1) Eimer l. c.

noch eine Bemerkung Eimers erwähnen. Er giebt nämlich an: „Es ist mir im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Abtheilung des Mittelstücks in Glieder dem schraubenförmigen Gewunden sein desselben um sich selbst den Ursprung verdankt, dass jene Gliederung, welche einerseits die ortsverändernde Wirkung der Schraube erhöhen muss, anderseits erst an solchen Elementen auftritt, die schon eine Zeit lang in drehender Bewegung begriffen waren etc.“. Bei den Samenelementen, welche ich untersuchte, trat etwas dem zuletzt Erwähnten Aehnliches nie auf. Eine Reihe von Schnitten durch die erhärtete Zwitterdrüse von Arion empiricorum sowie andre Präparate belehrten mich, dass die Schraubenform der Samenfäden schon bei ihrer ersten Anlage sich ausbildet. Genauere Mittheilungen hierüber muss ich mir für eine spätere Publikation vorbehalten.

Ueber die Gründe der Rotation vermag ich nichts anzugeben. Es gelang mir weder Contraktionen wie Grohe[1]) noch Protoplasmaströmungen wie Eimer zu beobachten.

Für einen sehr wichtigen bisher noch gar nicht beachteten Punkt halte ich es, dass es unter den Schnecken solche giebt, deren Spermatozoen eine intermittirende Bewegung zeigen. Heisst es doch z. B. in der neusten Auflage der Physiologie von Funke[2]): „Nie sieht man einen Samenfaden in Kreisen oder Zickzacklinien umherirren, plötzlich stille stehn, umkehren, bald langsam bald schnell wandern, sondern immer grade aus, bis ihm ein Hindernis den Weg versperrt, immer im gleichen Tempo, wenn nicht nachweisbare retardirende oder beschleunigende Einflüsse, die wir gleich kennen lernen werden, auf ihn einwirken.“

Um so mehr muss ich auf die Erscheinungen, wie sie die Samenfäden von Helix und einige verwandte Gattungen (Succinea, Carocolla) zeigen, aufmerksam machen. Sehr schön kann man an den Spermatozoen von Helix pomatia, wenn man ein einzelnes Element ins Auge fasst und dauernd

1) Grohe, Ueber die Bewegung der Samenfäden. Virch. Arch. Bd. XXXII.

2) Otto Funke's Lehrbuch der Physiologie VI. Aufl. 1880 (neu bearbeitet von Dr. A. Gruenhagen) II, 2 pag. 215.

beobachtet, bemerken, dass seine Bewegung durchaus keine gleichmässige ist, sondern es wechseln mit ziemlicher Regelmässigkeit rasche Bewegungen, mit langsamen in der Art, dass sie meist allmählich in einander übergehn. Ja es kommt sehr oft zum temporären vollständigen Stillstand der Bewegung, der häufig ruckweise eintritt, so dass der eben noch in rascher Aktion befindliche Samenfaden plötzlich still liegt, oder es stellt sich gar, was ebenfalls nicht selten ist, eine Bewegung nach rückwärts ein, wobei auch die Rotation nach entgegengesetzter Richtung stattfindet. Der Schwanz geht bei diesem letztern Modus der Bewegung dann natürlich voran, was den klarsten Beweis dafür liefert, dass wenigstens bei dieser Art von Spermatozoen die Fortbewegung nicht durch geiselnde Schwingungen des Schwanzes bedingt sein kann. Diese Rückbewegung liesse sich vielleicht darauf zurückführen, dass eine Ueberdrehung des Samenfadens stattfindet und in der Ruhepause dann die elastischen Kräfte die Drehung nach der entgegengesetzten Richtung hervorbringen. Es würde dies dann also ein rein passiver Vorgang sein.

Nachtrag.

Die gewundene Struktur des Fadens der Spermatozoen scheint eine ausgebreitetere zu sein, so sah ich sie am Mittelstück der Samenelemente von verschiedenen Säugethieren sowie auch die Andeutung eines Centralstrangs in Form einer sehr feinen Linie. Weitere Mittheilungen werden folgen.

Ich möchte hier noch die Angabe machen, dass bei sich entwickelnden Samenfäden von Arion die Windung mehr in Form eines Spiralfadens auftritt, erst später kommt es zu jener engen Verschlingung der Fäden. Meine Publikationen über diesen Entwicklungsgang erscheinen in nächster Zeit.

Eduard, Wilhelm, Ullrich, Gustav Platner, Sohn des Oberstabsarztes a. D. Dr. E. A. Platner und dessen Gemahlin Josephine geb. Kersting wurde am 20. Sept. 1857 zu Cassel geboren. Seinen ersten Unterricht empfing er in Fulda sowie seit 1866 am Jäger'schen Progymnasium zu Cassel. Ostern 1868 trat er in die Sexta des Gymnasiums daselbst ein und verliess dasselbe Michaelis 1878 mit dem Zeugnis der Reife. In Leipzig studierte er sodann Medizin ein Semester, von Ostern 1879 an dasselbe Fach zu Marburg. Dort bestand er am 26. Juli 1880 sein Tentamen physicum und das medizinische Staatsexamen im Winter 1883/84. In dem dortigen Füsilierbataillon No. 80 diente er im Winter 1882/83 ein halbes Jahr mit der Waffe. Seit Ostern 1884 ist derselbe als Assistent ad int. am physiolog. Institut in Göttingen angestellt, wo er am 20. April 1885 sein Tentamen rigororum bestand.

Als seine Lehrer verehrt derselbe die Herrn Professoren und Dozenten:

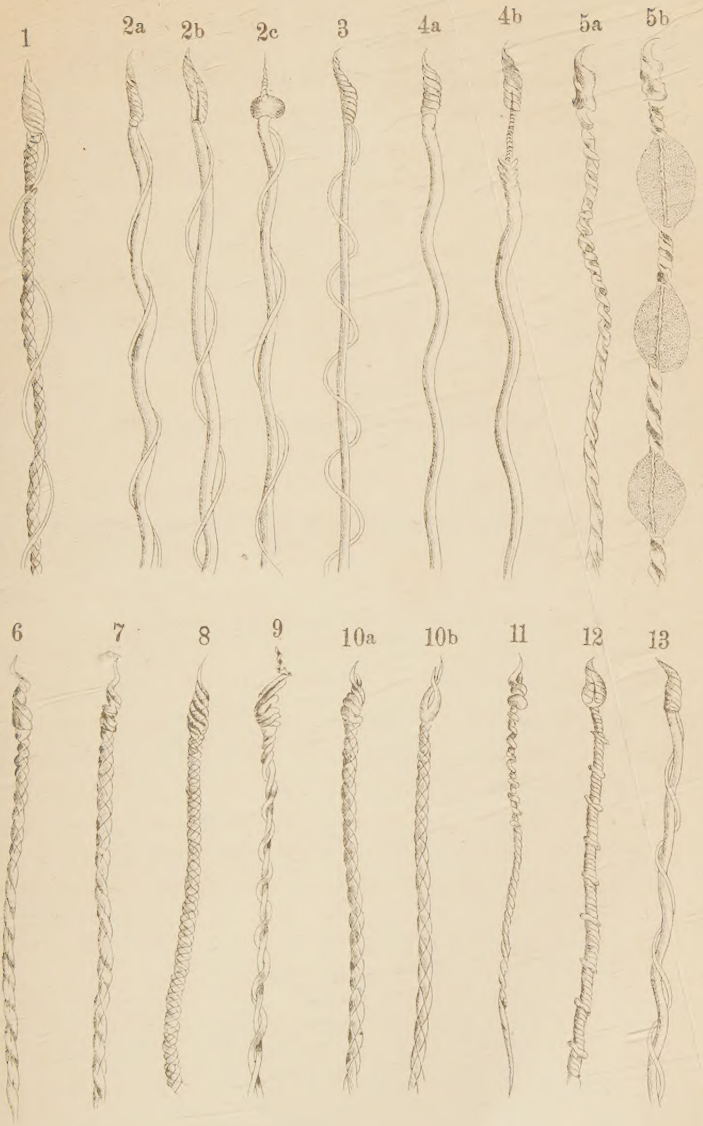
Ahlfeld, Beneke, Boehm, Braune, Dohrn, Greeff, Hankel, His, Hüter, Külz, Lahs, Lieberkühn, Mannkopff, Melde, Moser, Schmidt-Rimpler, Schottelius, Wiedemann, Wigand, Winke, denen er allen hiermit seinen besten Dank sagt.

Erklärung der Abbildungen.

1) Samenfaden von Succinea Pfeifferi.
2) a Samenfaden von Helix pomatia.
   b Derselbe gefärbt.
   c Derselbe nach Einwirkung starker Essigsäure.
3) Samenfaden von Helix hyalinea.
4) a Samenfaden von Helix fruticum.
   b Derselbe nach Einwirkung starker Essigsäure.
5) a Samenfaden von einer kleinen Wasserschnecke (Ancyclus?).
   b Derselbe eigenthümliche Formationen mit hervortretendem Centralstrang zeigend.
6) Samenfaden von Limax agrestis.
7) Samenfaden von Limax maximus.
8) Samenfaden von Clansilia similis.
9) Samenfaden der grossen schwarzen nackten Waldschnecke (Limax?).
10) a Samenfaden von Arion empiricorum.
    b Derselbe nach Einwirkung starker Essigsäure.
11) Samenfaden von Planorbis spirorbis.
12) Samenfaden von Limnaeus ovatus.
13) Samenfaden von Carocolla lapicida.

Sämmtliche Abbildungen wurden bei starker homogener Immmersion ($\frac{1}{2\,0}$ von Winkel) aufgenommen.

NB. Bei Fig. 2 a und 7 ist der Kopf etwas zu schmal ausgefallen, er müsste etwa um die Hälfte breiter sein.


1
2a
2b
2c
3
4a
4b
5a
5b
6
7
8
9
10a
10b
11
12
13